

PAT-NO: JP02000223730A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 2000223730 A**

TITLE: SOLAR TRACKING TYPE POWER GENERATION
SYSTEM AND ITS
OPERATION

PUBN-DATE: August 11, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAKINO, MAKOTO	N/A
SHIBATA, MASATOSHI	N/A
AIBA, HIROYUKI	N/A
SANUKI, MITSUHIRO	N/A

INT-CL (IPC): H01L031/042, F24J002/38, G05D003/00,
G05F001/67

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solar tracking type power generation system for easily operation adjustment after installation, and for operating power generation with high efficiency.

SOLUTION: This is a solar tracking type power generation system having a movable power generation unit 13 for generating a power by photoelectric converting solar lights, and this solar tracking type power generation system is provided with a remote controller 23 for manually operating the power generation unit 13, a direction of the sun detecting means 21 for detecting the direction of the sun, a tracking table 41 for successively storing the

direction of the sun data indicating the directions of the sun detected by the direction of the sun directing means 21 with prescribed time intervals from a state that the power generation unit 13 is directed to the sun by the remote controller 23, and sun tracking means 16, 17, 19 and 22 for tracking the sun while moving the power generation unit 13 according to the direction of the sun data stored in the tracking table 41.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

DERWENT-ACC-NO: 2000-574848

DERWENT-WEEK: 200054

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Sun tracking type solar power
generation system, tracks
sun for changing inclination angle of
power generation
unit based on the sun directional
data stored in memory

PRIORITY-DATA: 1999JP-0027104 (February 4, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2000223730 A		August 11, 2000
011	H01L 031/042	N/A

INT-CL (IPC): F24J002/38, G05D003/00, G05F001/67,
H01L031/042

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000223730A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Inclination angle of mobile power generation unit (13) is changed manually by a remote controller (23). A sensor (21) detects sun direction and the detected direction data are stored in a memory (41) sequentially at preset time intervals, by operating the controller. Sun tracking units (16,17,19,22) track the sun for changing inclination angle of power generation unit based on the sun directional data.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for operating method of sun tracking type solar power generation system.

USE - Sun tracking type solar power generation system.

ADVANTAGE - Enables easy adjustment of the system after installation and hence improves operation efficiency.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows component of sun tracking type solar power generation system.

Mobile power generation unit 13

Sun tracking units 16,17,19,22

Sensor 21

Remote controller 23

Memory 41

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-223730

(P2000-223730A)

(43)公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(51)Int.Cl.
H 01 L 31/042
F 24 J 2/38
G 05 D 3/00
G 05 F 1/67

識別記号

F I
H 01 L 31/04
F 24 J 2/38
G 05 D 3/00
G 05 F 1/67

テマコード(参考)
R 5 F 0 5 1
5 H 3 0 3
M 5 H 4 2 0
A

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平11-27104

(22)出願日

平成11年2月4日(1999.2.4)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 牧野 誠

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 柴田 匡利

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(74)代理人 100102864

弁理士 工藤 実 (外1名)

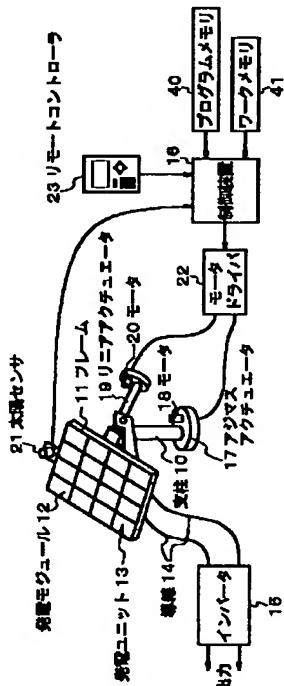
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 太陽追尾式発電システム及びその運転方法

(57)【要約】

【課題】据え付け後の調整を簡単に行うことができ、しかも高効率で発電を行うことができる太陽追尾式発電システム及びその運転方法を提供する。

【解決手段】太陽光を光電変換することにより電力を発生する可動の発電ユニットを有する太陽追尾式発電システムであって、発電ユニットを手動で動かすためのリモートコントローラ23と、太陽の方向を検出する太陽方向検出手段21と、発電ユニットがリモートコントローラによって太陽の方向に向けられた状態から所定時間間隔で太陽方向検出手段で検出された太陽の方向を表す太陽方向データを順次記憶する追尾テーブル41と、該追尾テーブル41に記憶された太陽方向データに従って発電ユニットを動かしながら太陽を追尾する太陽追尾手段16、17、19、22とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】太陽光を光電変換することにより電力を発生する可動の発電ユニットを有する太陽追尾式発電システムであって、

前記発電ユニットを手動で動かすための操作装置と、太陽の方向を検出する太陽方向検出手段と、

前記発電ユニットが前記操作装置によって太陽の方向に向けられた状態から所定時間間隔で前記太陽方向検出手段で検出された太陽の方向を表す太陽方向データを順次記憶する太陽方向データ記憶手段と、

該太陽方向データ記憶手段に記憶された太陽方向データに従って前記発電ユニットを動かしながら太陽を追尾する太陽追尾手段、とを備えた太陽追尾式発電システム。

【請求項2】前記操作装置は、当該太陽追尾式発電システムから切り離し可能である請求項1に記載の太陽追尾式発電システム。

【請求項3】前記太陽方向検出手段は、太陽の方向を検出する太陽センサである請求項1又は請求項2に記載の太陽追尾式発電システム。

【請求項4】前記太陽方向検出手段は、前記発電ユニットから出力される電力が最大になる前記発電ユニットの方向を検出する最大電力方向検出手段、を備え、該最大電力方向検出手段で検出された方向を太陽の方向とする請求項1又は請求項2に記載の太陽追尾式発電システム。

【請求項5】前記太陽追尾手段で追尾される太陽の軌跡を検出する軌跡検出手段と、該軌跡検出手段で検出された軌跡を表す追尾軌跡データに基づいて前記太陽方向データ記憶手段に記憶されている太陽方向データを補正する補正手段、とを更に備えた請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の太陽追尾式発電システム。

【請求項6】太陽光を光電変換することにより電力を発生する可動の発電ユニットを有する太陽追尾式発電システムの運転方法であって、

前記発電ユニットを手動で太陽の方向に向け、

前記発電ユニットが太陽の方向に向けられた状態から所定時間間隔で太陽の方向を検出し、

該検出された太陽の方向を表す太陽方向データを順次記憶し、

該記憶された太陽方向データに従って前記発電ユニットを動かしながら太陽を追尾する、太陽追尾式発電システムの運転方法。

【請求項7】前記太陽の方向を検出するステップは、太陽センサからの信号に基づいて太陽の方向を検出する請求項6に記載の太陽追尾式発電システムの運転方法。

【請求項8】前記太陽の方向を検出するステップは、前記発電ユニットから出力される電力が最大になる前記発電ユニットの方向を検出して太陽の方向とする請求項6に記載の太陽追尾式発電システムの運転方法。

【請求項9】前記太陽追尾手段で追尾される太陽の軌跡を検出し、

該検出された軌跡を表す追尾軌跡データに基づいて前記記憶されている太陽方向データを補正するステップを更に備えた請求項6乃至請求項8の何れか1項に記載の太陽追尾式発電システムの運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽を追尾しながら太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽追尾式発電システム及びその運転方法に関し、特に太陽追尾式発電システムを据え付けた後に太陽を追尾しながら発電するといった発電運転を開始させる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、太陽光発電システムとして、平板式発電システムと太陽追尾式発電システムとが知られている。平板式発電システムは、例えば家屋の屋根に平面的に配列された太陽電池パネルから電力を取り出すよう構成されている。この平板式発電システムでは、光電変換を行うためのソーラーセルは固定的に配置されているので、太陽の方位及び仰角によっては太陽電池パネル表面で全反射が発生するので太陽光の多くがロスされる。その結果、実質の有効発電時間が短いという欠点がある。

【0003】一方、太陽追尾式発電システムは、上下左右に回動可能なフレーム上に複数のソーラーセルが配置された発電ユニットを備えている。この発電ユニットは、太陽方向に応じてフレームが駆動されることにより、常に太陽に対向するように制御される。そして、発電ユニットに含まれる各ソーラーセルで発生された直流電力は積算されて外部に出力される。なお、集光式を採用する太陽追尾式発電システムでは、各ソーラーセルに対応させてレンズが設けられており、このレンズで集められた光がソーラーセルに照射される。

【0004】この太陽追尾式発電システムでは、発電ユニット、つまりソーラーセルに対して太陽光の入射角が常にゼロ又はその近傍の値になるように制御されるので、太陽光が存在する限りは発電が行われる。このため、実質の有効発電時間が長くなるという利点がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した太陽追尾式発電システムでは、その据え付けが完了すると、先ず該太陽追尾式発電システムを運転するために必要なパラメータの初期設定が行われる。このパラメータには、年月日、時刻、太陽追尾式発電システムが設置されている緯度及び経度、設置方位及び水準（水平）等が含まれる。このパラメータの初期設定には、例えば、太陽追尾式発電システムの一部として設けられた操作パネルが使用される。

【0006】上述した全てのパラメータの初期設定が完

了すると、次いで、設定完了操作が行われる。即ち、例えば操作パネルに設けられたスタートスイッチが押される。これにより太陽追尾式発電システムは追尾モードに移行する。そして、この追尾モードでは、太陽を追尾しながら発電が行われる。

【0007】このような従来の太陽追尾式発電システムでは、太陽を追尾するために、換言すれば発電ユニットを太陽に向けるために、先に初期設定されたパラメータに基づく計算（以下、「太陽方向計算」と略する）により太陽方向が検出される。そして、この検出された太陽方向に発電ユニットが対向するようにアクチュエータによってフレームが駆動される。このような太陽方向計算による太陽方向の検出及びフレームの駆動が時間の経過に連れて繰り返されることにより太陽が追尾される。

【0008】ところで、太陽方向計算によって正確な太陽方向を算出するためには、緯度及び経度、設置方位、水準（水平）といったパラメータを正確に入力しなければならない。しかしながら、任意の地点（据え付け場所）において正確なパラメータを入力することは、作業者の熟練度にもよるが、必ずしも容易ではない。仮に入力されたパラメータが正確でないと、これが追尾誤差となって現れる。その結果、予定した発電量が得られないという事態が発生する。また、太陽追尾式発電システムの据え付け誤差、例えば方位方向の誤差、仰角方向の誤差等があると、これも追尾誤差となって現れる。なお、太陽方向計算によって太陽方向を検出する方法には、仮に正確なパラメータを入力できたとしても、緯度及び経度はともかく、設置方位は地盤の変動によって長い間には変わってしまうという本質的な問題がある。

【0009】このように、太陽方向計算により太陽方向を検出する方法は不確定要素が大きく、その上、外部からの修正が困難な時計の累積誤差や、長い間には設置姿勢の変化もあるので、太陽方向計算により太陽方向を検出する方法は廉価なシステムには不適当である。更には太陽方向計算を行うためには安価な例えば8ビット程度のマイクロプロセッサでは負荷が大きすぎるという問題もある。

【0010】このような問題は、太陽方向計算によって太陽方向を検出する代わりに、太陽センサによって太陽方向を検出し、この検出結果に基づいて太陽を追尾するように構成することで解決できる。従来は太陽センサだけで太陽を追尾する太陽追尾式発電システムも開発されている。しかしながら、この太陽センサを用いた太陽追尾式発電システムでは、曇天時や、雨天時には太陽を認識することが困難であるという欠点を有する。

【0011】本発明は、このような問題を解消するためになされたものであり、その目的は、据え付け後の調整を簡単に行うことができ、しかも高効率で発電を行うことができる太陽追尾式発電システム及びその運転方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様に係る太陽追尾式発電システムは、上記目的を達成するためには、太陽光を光電変換することにより電力を発生する可動の発電ユニットを有する太陽追尾式発電システムであって、前記発電ユニットを手動で動かすための操作装置と、太陽の方向を検出する太陽方向検出手段と、前記発電ユニットが前記操作装置によって太陽の方向に向けられた状態から所定時間間隔で前記太陽方向検出手段で検出された太陽の方向を表す太陽方向データを順次記憶する太陽方向データ記憶手段と、該太陽方向データ記憶手段に記憶された太陽方向データに従って前記発電ユニットを動かしながら太陽を追尾する太陽追尾手段、とを備えている。

【0013】この太陽追尾式発電システムにおいては、前記操作装置は、当該太陽追尾式発電システムから切り離し可能に構成できる。太陽追尾式発電システムの据え付け直後は、太陽方向データ記憶手段はエンブティである。そこで、手動で発電ユニットを太陽方向検出手段の検出可能範囲に向け、その後、この太陽方向検出手段で太陽方向を検出しながら太陽方向データを収集して太陽方向データ記憶手段に記憶する。従って、一旦、太陽方向データ記憶手段に太陽方向データが記憶されてしまえば、以後は、太陽追尾手段はこの太陽方向データ記憶手段の内容を参照しながら太陽を追尾できるので操作装置は必要である。そこで、太陽追尾式発電システムから操作装置を切り離し可能に構成することにより、太陽追尾式発電システムのコストを低くすることができる。

【0014】また、前記太陽方向検出手段は、太陽の方向を検出する太陽センサで構成できる。この場合、太陽センサで検出された太陽の方向を表す太陽方向データが順次太陽方向データ記憶手段に記憶される。また、前記太陽方向検出手段は、前記発電ユニットから出力される電力が最大になる前記発電ユニットの方向を検出する最大電力方向検出手段、を備え、該最大電力方向検出手段で検出された方向を太陽の方向とするように構成できる。この場合、最大発電量が得られる方向が太陽方向データとして太陽方向データ記憶手段に記憶されるので、最高効率で発電を行う太陽追尾式発電システムを提供できる。

【0015】更に、この太陽追尾式発電システムは、前記太陽追尾手段で追尾される太陽の軌跡を検出する軌跡検出手段と、該軌跡検出手段で検出された軌跡を表す追尾軌跡データに基づいて前記太陽方向データ記憶手段に記憶されている太陽方向データを補正する補正手段、とを更に備えて構成できる。この構成によれば、太陽方向データ記憶手段に記憶されている太陽方向データが順次更新されるので、毎日異なる太陽の軌跡を正確に追尾することができる。

50 【0016】以上のように、この太陽追尾式発電システム

ムによれば、ユーザが操作装置を用いて発電ユニットを太陽の方向に向けるという操作だけで、発電方向データが自動的に得られるので、緯度及び経度、設置方位及び水準（水平）等といったデータを入力する必要がない。その結果、据え付け後に初期設定すべきパラメータの数が減るので、据え付け後の調整を簡単に行うことができる。また、太陽方向データ記憶手段に太陽方向データが記憶された後は、その太陽方向データに従って追尾が行われるので、高効率で発電を行うことができる。

【0017】本発明の第2の態様に係る太陽追尾式発電システムの運転方法は、上記と同様の目的で、太陽光を光電変換することにより電力を発生する可動の発電ユニットを有する太陽追尾式発電システムの運転方法であって、前記発電ユニットを手動で太陽の方向に向け、前記発電ユニットが太陽の方向に向けられた状態から所定時間間隔で太陽の方向を検出し、該検出された太陽の方向を表す太陽方向データを順次記憶し、該記憶された太陽方向データに従って前記発電ユニットを動かしながら太陽を追尾するように構成されている。

【0018】この場合、前記太陽の方向を検出するステップは、太陽センサからの信号に基づいて太陽の方向を検出するように構成できる。また、前記太陽の方向を検出するステップは、前記発電ユニットから出力される電力が最大になる前記発電ユニットの方向を検出して太陽の方向とするように構成できる。

【0019】更に、本発明の太陽追尾式発電システムの運転方法は、前記太陽追尾手段で追尾される太陽の軌跡を検出し、該検出された軌跡を表す追尾軌跡データに基づいて前記記憶されている太陽方向データを補正するステップを更に備えて構成できる。

【0020】なお、本発明の第1の態様に係る太陽追尾式発電システムにおいては、前記太陽方向検出手段は、当該太陽追尾式発電システムに設定されたパラメータに基づく計算により太陽の方向を検出し、前記太陽方向データ記憶手段は、該太陽方向検出手段で検出された太陽の方向と実測された太陽の方向との差を補正值として記憶するように構成できる。

【0021】また、本発明の第2の態様に係る太陽追尾式発電システムの運転方法においては、前記太陽の方向を検出するステップは、当該太陽追尾式発電システムに設定されたパラメータに基づく計算により太陽の方向を検出し、前記太陽方向データを記憶するステップは、該検出された太陽の方向と実測された太陽の方向との差を補正值として記憶するように構成できる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0023】（実施の形態1）本発明の実施の形態1に係る太陽追尾式発電システムは、図1に示すように、支柱10に回動自在に支持されたフレーム11に複数の発

電モジュール12から成る発電ユニット13が取り付けられて構成されている。各発電モジュール12は、それぞれがレンズを備えた複数のソーラーセルで構成されており、レンズで集められた光がソーラーセルに照射されることにより発生された直流電力は積算されてこの発電モジュール12の外部に出力される。

【0024】この太陽追尾式発電システムでは、各発電モジュール12は、図示は省略するが、電気的に直列に接続されている。従って、各発電モジュール12からの直流電力は積算され、発電ユニット13の発生電力として導線14を介してインバータ15に供給される。インバータ15は、入力された直流電力を交流電力に変換する。このインバータ15から出力される交流電力が消費に供される。

【0025】支柱10の下端部には、フレーム11全体を方位角方向に回動させるためのアジャスマスクチュエータ17が設けられている。このアジャスマスクチュエータ17はモータ18によって駆動される。また、支柱10の上端部には、フレーム11全体を仰角方向に回動させるためのリニアアクチュエータ19が設けられている。このリニアアクチュエータ19はモータ20によって駆動される。モータ18及び20は、回転方向及び回転量を制御可能な例えばステッピングモータで構成されている。

【0026】また、フレーム11の所定部位には、太陽の方向を検出するための太陽センサ21が設けられている。この太陽センサ21は、該太陽センサ21が太陽に垂直に対向している時にオンになる太陽センサ信号を出力する。この太陽センサ21からの太陽センサ信号は、

30 制御装置16に供給される。

【0027】制御装置16は、例えばマイクロプロセッサーで構成されている。この制御装置16は、太陽センサ21からの信号に基づいてアジャスマスクチュエータ17及びリニアアクチュエータ19を作動させるための追尾制御信号を生成する。この追尾制御信号は、例えばステッピングモータを回転させるためのパルス列信号で構成されており、モータドライバ22を介してモータ18及びモータ20に供給される。モータ18及び20は、この追尾制御信号で指定された方向に指定された量だけ回転することによりフレーム11に取り付けられた発電ユニット13を動かす。これにより、発電ユニット13の受光面が常に太陽に垂直に対向するように、つまり太陽を追尾するように制御される。本発明の太陽追尾手段は、この制御装置16によってモータドライバ22を介して制御されるアジャスマスクチュエータ17及びリニアアクチュエータ19で構成されている。

【0028】この制御装置16には、例えばリードオンリメモリ（ROM）で構成されたプログラムメモリ40及びランダムアクセスメモリ（RAM）で構成されたワーカメモリ41が接続されている。プログラムメモリ4

0には、この制御装置16を動作させるための制御プログラム、固定データ等が記憶されている。

【0029】ワークメモリ41は、制御装置16が処理を行う際のテンポラリのメモリとして使用される。このワークメモリ41には、太陽方向データを記憶するための追尾テーブルが形成される。この追尾テーブルは、本発明の太陽方向データ記憶手段に対応し、その一例を図2に示す。この追尾テーブルには、データ番号が付された複数の太陽方向データ（図2に示した例では32個）が記憶されるようになっている。このワークメモリ41には、発電ユニット13の現在の方向を記憶するための現在仰角レジスタ及び現在方位角レジスタが設けられている。

【0030】各太陽方向データは、水平座標における太陽の角度（度）、即ち太陽の方位角を表すデータと垂直座標における太陽の角度（度）、即ち太陽の仰角を表すデータとで構成されている。この場合、方位角は、図3に示すように、発電ユニット13の背面を0°とし、そこから時計周りに左側面が90°、正面が180°、右側面が270°と定義されている。また、仰角は、水平面が0°、垂直面が90°と定義されている。

【0031】この制御装置16には、更に、ケーブルによってリモートコントローラ23が着脱可能になっている。このリモートコントローラ23は、本発明の操作装置に対応する。このリモートコントローラ23は、太陽追尾式発電システムが据え付けられた後に制御装置16に取り付けられ、発電ユニット13をマニュアルで太陽に向けたり、年月日、時刻、太陽追尾式発電システムが設置されている緯度及び経度といったパラメータを入力するために使用される。このリモートコントローラ23は、この太陽追尾式発電システムが追尾運転に入った後には取り外される。

【0032】リモートコントローラ23は、例えば図4に示すように、マニュアルスイッチ50、方向制御スイッチ51、キーボード56及びディスプレイ装置60から構成されている。マニュアルスイッチ50は、太陽追尾式発電システムの動作モードを切り換えるために使用される。即ち、このマニュアルスイッチ50が押される度にマニュアルモードとオートモードとが切り換えられる。ここで、マニュアルモードは初期設定モードとも呼ぶ。また、オートモードには、太陽方向データを収集する動作が行われる学習モードと太陽を追尾する動作が行われる追尾モードとが含まれる。このマニュアルスイッチ50でマニュアルモード、つまり初期設定モードにされることにより、方向制御スイッチ51及びキーボード56が有効になり、発電ユニット13を作動させたりパラメータをセットすることが可能になる。

【0033】方向制御スイッチ51は、アップスイッチ52、ダウンスイッチ53、レフトスイッチ54及びライトスイッチ55から構成されている。これらアップス

イッチ52、ダウンスイッチ53、レフトスイッチ54及びライトスイッチ55の何れかが押されると、発電ユニット13は、押されたスイッチに対応する方向に回動する。キーボード56は、数字キー、文字キー等から構成されており、パラメータを入力するために使用される。また、ディスプレイ装置60は、例えばLCDで構成されており、各種メッセージを表示する。

【0034】なお、この実施の形態1では、制御装置16に着脱可能リモートコントローラ23を用いて発電ユニット13を動かしたりパラメータをセットするよう構成したが、上述したりリモートコントローラ23と同等の機能を有する操作パネルを制御装置16に組み込んでもよい。また、制御装置16とリモートコントローラ23とはケーブルで接続するように構成したが、これらの間を例えば赤外線通信或いは電波による通信により接続するように構成してもよい。

【0035】次に、上記の構成において、実施の形態1に係る太陽追尾式発電システムの動作を、図5～図8に示したフローチャートを参照しながら説明する。

【0036】太陽追尾式発電システムの据え付けが完了すると、先ずリモートコントローラ23が接続される。そして、このリモートコントローラ23のマニュアルスイッチ50が操作されることにより、太陽追尾式発電システムは初期設定モードにされる。これにより、図5のメイン処理に示すように、太陽追尾式発電システムでは初期処理が行われる（ステップS10）。この初期処理では、詳細は後述するが、パラメータの初期設定及びマニュアルで発電ユニット13を太陽に向けるための処理が行われる。この初期処理が完了すると、太陽追尾式発電システムは、リモートコントローラ23のマニュアルスイッチ50が操作されることによりオートモードにされ、その後、このリモートコントローラ23は取り外される。

【0037】この初期処理が完了すると、太陽追尾式発電システムは学習モードに移行し、太陽方向データ収集処理が行われる（ステップS11）。この太陽方向データ収集処理では、詳細は後述するが、太陽センサ21で太陽の方向を検出し、検出結果を図2に示した追尾テーブルに格納する処理が行われる。この太陽方向データ収集処理は、太陽追尾式発電システムが据え付けられた後に1回だけ終日をかけて実行される。

【0038】この太陽方向データ収集処理が完了すると、次いで、太陽追尾式発電システムは、追尾モードに移行され、追尾制御処理が行われる（ステップS12）。この追尾制御処理では、詳細は後述するが、追尾テーブルの内容に従って発電ユニット13を動かす処理が行われる。以後、太陽追尾式発電システムは太陽を追尾しながら発電を行うといった追尾運転を日々繰り返し行う。

【0039】次に、上記ステップS10で行われる初期

処理の詳細を図6に示したフローチャートを参照しながら説明する。発電ユニット13は、原点（仰角及び方位角が共に0°の方向）に設定されており、現在仰角レジスタ及び現在方位角レジスタの内容は何れもゼロにクリアされているものとする。

【0040】この初期処理では、先ず、マニュアルモードにされているかどうかが調べられる（ステップS20）。これは、リモートコントローラ23のマニュアルスイッチ50の押下の有無を調べることにより行われる。ここで、マニュアルモードにされていないことが判断されると、このステップS20を繰り返し実行しながらウエイトする。

【0041】このウエイト状態で、マニュアルスイッチ50が操作されることによってマニュアルモードにされたことが判断されると、次いで、方向制御スイッチ51がオンにされたかどうかが調べられる（ステップS21）。より具体的には、アップスイッチ52、ダウンドスイッチ53、レフトスイッチ54及びライトスイッチ55の何れかがオンにされたかどうかが調べられる。

【0042】ここで、これらのスイッチの何れかがオンにされたことが判断されると、オンにされたスイッチに対応する追尾制御信号が生成される（ステップS22）。具体的には、アップスイッチ52がオンにされたことが判断された場合は、現在仰角レジスタの内容に0.1が加えられると共に発電ユニット13の仰角を0.1°だけ増加させるための追尾制御信号が生成され、ダウンドスイッチ53がオンにされたことが判断された場合は、現在仰角レジスタの内容から0.1が減じられると共に発電ユニット13の仰角を0.1°だけ減少させるための追尾制御信号が生成される。これらアップスイッチ52及びダウンドスイッチ53の操作に応じて生成される追尾制御信号を、特に「仰角追尾制御信号」という。

【0043】同様に、レフトスイッチ54がオンにされたことが判断された場合は、現在方位角レジスタの内容から0.1が減じられると共に発電ユニット13の方位角を0.1°だけ減少させるための追尾制御信号が生成され、ライトスイッチ55がオンにされたことが判断された場合は、現在方位角レジスタの内容に0.1が加えられると共に発電ユニット13の方位角を0.1°だけ増加させるための追尾制御信号が生成される。これらレフトスイッチ54及びライトスイッチ55の操作に応じて生成される追尾制御信号を特に「方位角追尾制御信号」という。

【0044】次いで、アクチュエータが駆動される（ステップS23）。即ち、上記ステップS22で仰角追尾制御信号が生成された場合は、この仰角追尾制御信号は、モータドライバ22を介してリニアアクチュエータ19に供給される。一方、方位角制御信号が生成された場合は、この方位角制御信号は、モータドライバ22を

介してアジャマスアクチュエータ17に供給される。その後、シーケンスはステップS21に戻り、以下同様の処理が繰り返される。

【0045】以上の処理により、アップスイッチ52が押され続けると、発電ユニット13は仰角が増加する方向に0.1°ずつ回動すると共に現在仰角レジスタの内容が0.1ずつ増加し、ダウンドスイッチ53が押され続けると、発電ユニット13は仰角が減少する方向に0.1°ずつ回動すると共に現在仰角レジスタの内容が0.1ずつ減少する。また、レフトスイッチ54が押され続けると、発電ユニット13は方位角が減少する方向に0.1°ずつ回動すると共に現在方位角レジスタの内容が0.1ずつ減少し、ライトスイッチ55が押され続けると、発電ユニット13は方位角が増加する方向に0.1°ずつ回動すると共に現在方位角レジスタの内容が0.1ずつ増加する。従って、ユーザは、アップスイッチ52、ダウンドスイッチ53、レフトスイッチ54及びライトスイッチ55を適宜操作することにより、発電ユニット13を太陽に向けることができる。また、方向制御スイッチ51の押下が停止された時点の発電ユニット13の仰角及び方位角はそれぞれ現在仰角レジスタ及び現在方位角レジスタに残される。

【0046】上記ステップS21で、方向制御スイッチ51がオンにされていないことが判断されると、次いで、キーボード56が操作されたかどうかが調べられる（ステップS24）。ここで、キーボード56が操作されたことが判断されると、パラメータ設定処理が行われる（ステップS25）。即ち、キーボード56から年月日、時刻等が入力されると、入力されたデータがワームメモリ41の所定領域に格納される。その後、シーケンスはステップS21に戻る。

【0047】上記ステップS24でキーボードの操作がなかったことが判断された場合は、次いで、マニュアルスイッチ50によってオートモードにされたかどうかが調べられる（ステップS26）。ここで、オートモードにされていないことが判断されると、シーケンスはステップS21に戻る。一方、オートモードにされたことが判断されると、初期処理を終了して太陽方向データ収集処理に移る。

【0048】次に、上記ステップS11で行われる太陽方向データ収集処理の詳細を図7に示したフローチャートを参照しながら説明する。なお、この太陽方向データ収集処理に入る時は、発電ユニット13は、リモートコントローラ23を用いて略太陽方向に向けられているものとする。

【0049】この太陽方向データ収集処理では、先ず太陽方向検出処理が行われる（ステップS30）。この太陽方向検出処理では、先ず太陽センサ21からの太陽センサ信号がオンであるかどうかが調べられる。そして、オンでないことが判断されると、アジャマスアクチュエー

11

タ17及び／又はリニアアクチュエータ19を駆動することにより発電ユニット13を上、下、左又は右に回動させ、太陽センサ21からの太陽センサ信号がオンになる位置が検索される。この際、発電ユニット13が回動される毎に、現在仰角レジスタ及び現在方位角レジスタの内容も更新される。

【0050】次いで、仰角が追尾テーブルに格納される(ステップS31)。即ち、現在仰角レジスタの内容が追尾テーブルの水平座標欄に格納される。次いで、方位角が追尾テーブルに格納される(ステップS32)。即ち、現在方位角レジスタの内容が追尾テーブルの垂直座標欄に格納される。これにより、1つの太陽方向データの収集が完了する。

【0051】次いで、太陽方向のデータ収集が完了したかどうかが調べられる(ステップS33)。これは、例えば予め予定した回数(図2に示した追尾テーブルが採用される場合は32回)だけ太陽方向データが追尾テーブルに格納されたかどうかを調べることにより行われる。ここで、太陽方向データの収集が完了していないことが判断されると、次いで、前回の処理から所定時間が経過したかどうかが調べられる(ステップS34)。ここで、所定時間が経過していないことが判断されると、該所定時間が経過するまでこのステップS35を繰り返し実行しながらウエイトする。そして、所定時間が経過したことが判断されると、シーケンスはステップS30に戻り、再度同様の処理が繰り返される。これにより、所定時間毎に太陽方向データが取得され、追尾テーブルに格納されることになる。

【0052】上記ステップS34でデータ収集が完了したことが判断されると、追尾テーブルに全ての太陽方向データが揃ったことが認識され、この太陽方向データ収集処理は終了し、追尾制御処理に移る。

【0053】次に、上記ステップS12で行われる追尾制御処理の詳細を図8に示したフローチャートを参照しながら説明する。

【0054】追尾制御処理では、先ず、追尾テーブルから最初の太陽方向データが読み出される(ステップS40)。次いで、読み出された太陽方向データが、日時に応じて補正される(ステップS41)。即ち、太陽の軌跡は毎日異なるにも拘わらず追尾テーブルに格納されている太陽方向データは前日の太陽の方向を表すデータである。従って、今日の正しい太陽の方向を算出するために、追尾テーブルの内容が日時に応じて補正される。

【0055】次いで、ステップS41で得られた補正後の太陽方向データに基づいてアクチュエータが駆動される(ステップS42)。即ち、補正後の太陽方向データで指定される仰角及び方位角方向に発電ユニット13を向けるための仰角追尾制御信号及び方位角追尾制御信号が生成され、それぞれリニアアクチュエータ19及びジマスアクチュエータ17に供給される。これにより、

12

発電ユニット13は太陽に対向するように回動される。【0056】次いで、上記ステップS41で得られた補正後の太陽方向データが追尾テーブルに格納される。これにより、太陽方向データが最新のデータに更新される。次いで、追尾終了であるかどうかが調べられる(ステップS44)。これは、例えば予め予定した回数(図2に示した追尾テーブルが採用される場合は32回)だけ発電ユニット13を回動させたかどうかを調べることにより行われる。ここで、追尾終了でないことが判断されると、次いで、前回の処理から所定時間が経過したかどうかが調べられる(ステップS45)。ここで、所定時間が経過していないことが判断されると、該所定時間が経過するまでこのステップS45を繰り返し実行しながらウエイトする。そして、所定時間が経過したことが判断されると、シーケンスはステップS40に戻り、再度同様の処理が繰り返される。これにより、所定時間毎に発電ユニット13が太陽に対向するように回動され、高効率で発電が行われる。

【0057】(実施の形態2)次に、本発明の実施の形態2に係る太陽追尾式発電システムを説明する。この実施の形態2では、太陽センサを使用して太陽の方向を検出する代わりに、最大発電量方向が検出されて太陽の方向と制御される。

【0058】本発明の実施の形態2に係る太陽追尾式発電システムの構成を図9に示す。この太陽追尾式発電システムは、実施の形態1に係る太陽追尾式発電システムから太陽センサ21が除去され、電圧計30及び電流計31が追加されることにより構成されている。電圧計30及び電流計31は、発電ユニット13からインバータ15に導かれる導線14の途中に設けられている。この電圧計30で検出された電圧値及び電流計31で検出された電流値は、それぞれ制御装置16に供給される。

【0059】次に、上記の構成において、実施の形態2に係る太陽追尾式発電システムの動作を、フローチャートを参照しながら説明する。なお、メイン処理(図5)、初期処理(図6)及び追尾制御処理(図8)は、実施の形態1と同じである。

【0060】この実施の形態2に係る太陽追尾式発電システムにおいて、上記ステップS11で行われる太陽方向データ収集処理の詳細を図10のフローチャートに示す。なお、実施の形態1の太陽方向データ収集処理と同じステップには同一の符号を付して説明は省略する。

【0061】この太陽方向データ収集処理では、先ず最大発電量方向検出処理が実行される(ステップS50)。この最大発電量方向検出処理では、先ず電圧計30で検出された電圧値及び電流計31で検出された電流値が取り込まれる。そして、これら電圧値及び電流値が乗算されることにより電力値が算出される。次いで、ジマスアクチュエータ17及び／又はリニアアクチュエータ19を駆動することにより発電ユニット13を上、

下、左又は右に回動させ、電力値が最大になる位置が検索される。この際、発電ユニット13が回動される毎に、現在仰角レジスタ及び現在方位角レジスタの内容も更新される。そして、電力値が最大値になる方向、つまり最大発電量方向が太陽の方向と擬制される。

【0062】この最大発電量方向検出処理が完了すると、以下、実施の形態1で説明したと同様の処理により、太陽方向データが追尾テーブルに収集される。

【0063】上述した実施の形態1によれば、太陽追尾式発電システムに、例えば部品の誤差、組立時に発生する誤差、設置時に発生する誤差といった種々の構造的誤差が存在すると、太陽センサで検出された太陽の方向が最大発電量が得られる方向からずれてしまう場合がある。この場合、太陽センサからの信号に基づいて作成された太陽方向データ従って太陽を追尾すると、最高効率で発電を行うことができない。

【0064】これに対し、この実施の形態2の太陽方向データ収集処理によれば、実際に発電量が最大となる方向を太陽の方向と擬制することにより太陽方向データを作成しているので、この作成された太陽方向データ従って太陽を追尾すると、最高効率で発電を行うことができる。

【0065】なお、上記実施の形態1及び2では太陽方向検出手段として、太陽センサ又は電圧計及び電流計による最大電力方向検出手段を用いて太陽方向を検出するよう構成したが、パラメータを正確に設定できる場合は、該パラメータに基づく太陽方向計算により太陽の方向を検出するよう構成できる。この場合、追尾テーブルは、該検出された太陽の方向と実測された太陽の方向との差を補正値として記憶しておき、追尾モードでは、太陽方向計算により計算された太陽方向データをこの補正値で補正しながら太陽を追尾するよう構成できる。

【0066】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、据え付け後の調整を簡単に行うことができ、しかも高効率で発電を行うことができる太陽追尾式発電システム及びその運転方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る太陽追尾式発電システムの構成例を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態1及び2で使用される追尾テーブルの構成を示す図である。

【図3】図2に示した追尾テーブルに格納される太陽方

向データの定義を説明するための図である。

【図4】本発電の実施の形態1及び2に係る太陽追尾式発電システムで使用されるリモートコントローラの一例を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態1及び2で使用されるメイン処理の詳細を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施の形態1で使用される初期処理の詳細を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態1及び2で使用される太陽方向データ収集処理を詳細に示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態1及び2で使用される追尾制御処理を詳細に示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態2に係る太陽追尾式発電システムの構成例を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態2で使用される太陽方向データ収集処理を詳細に示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 支柱

20 11 フレーム

12 発電モジュール

13 発電ユニット

14 導線

15 インバータ

16 制御装置

17 アジマスアクチュエータ

18、20 モータ

19 リニアアクチュエータ

21 太陽センサ

30 22 モータドライバ

23 リモートコントローラ

30 電圧計

31 電流計

40 プログラムメモリ

41 ワークメモリ

50 マニュアルスイッチ

51 方向制御スイッチ

52 アップスイッチ

53 ダウンスイッチ

40 54 レフトスイッチ

55 ライトスイッチ

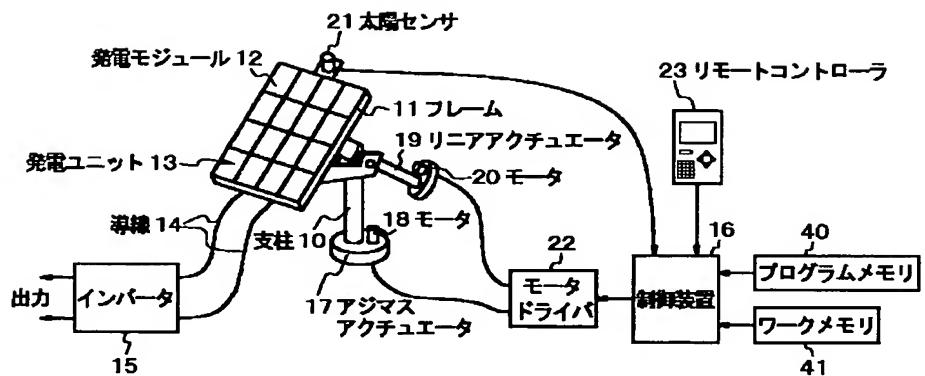
56 キーボード

60 ディスプレイ装置

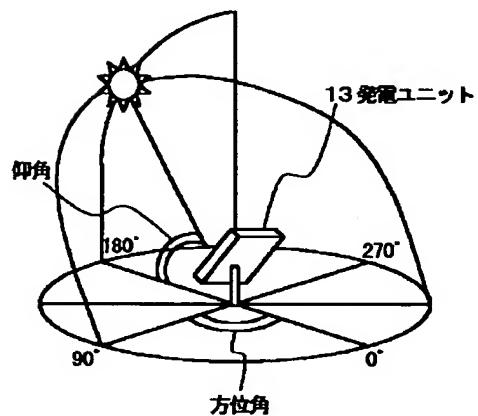
【図2】

データ番号	1	2	3	4	…	32
水平座標(度)	82	90	98	120		278
垂直座標(度)	0	7	12	16		0

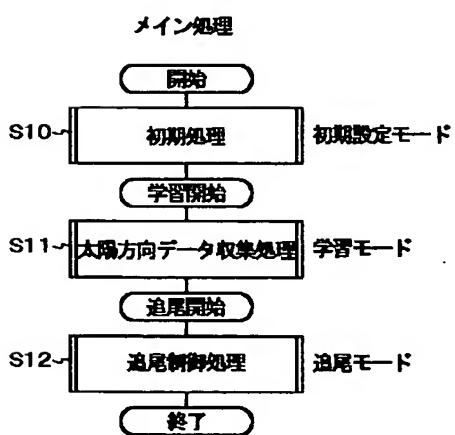
【図1】



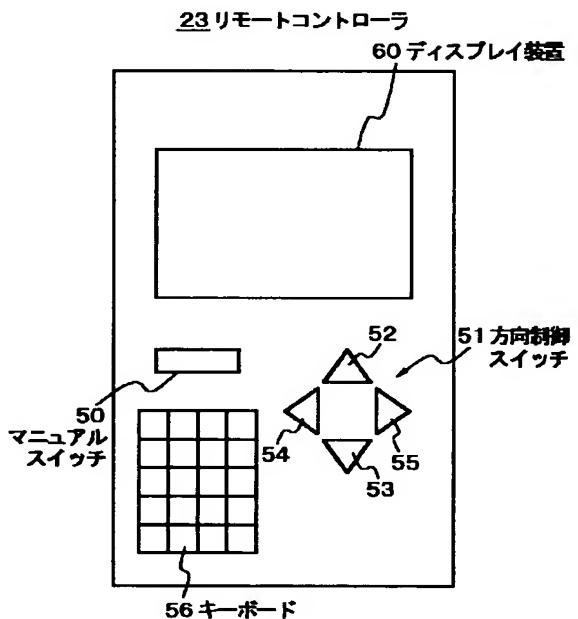
【図3】



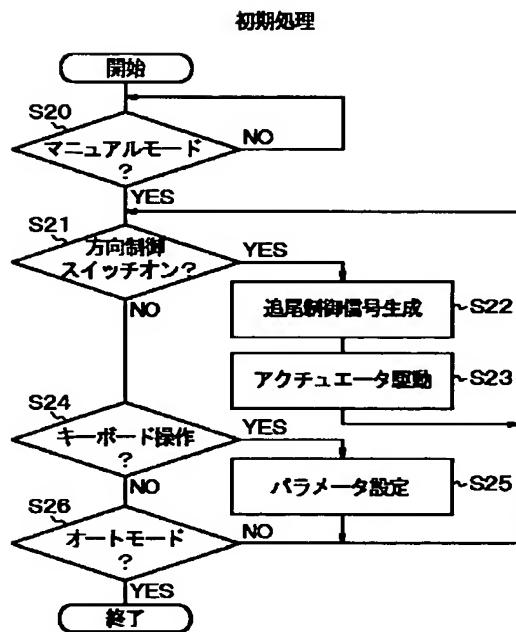
【図5】



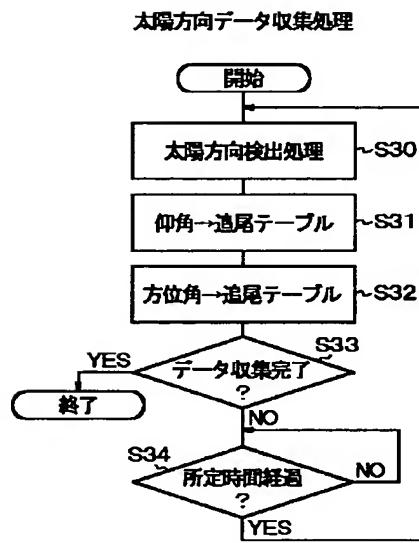
【図4】



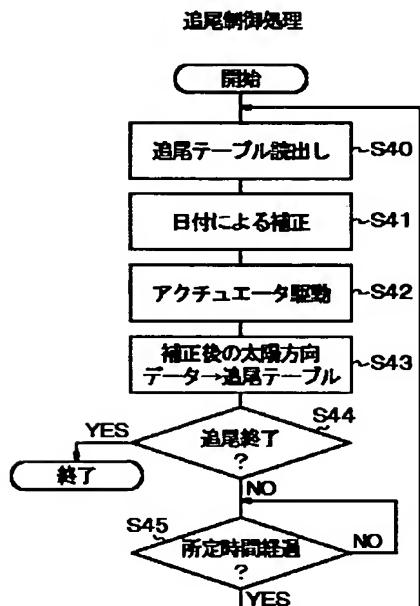
【図6】



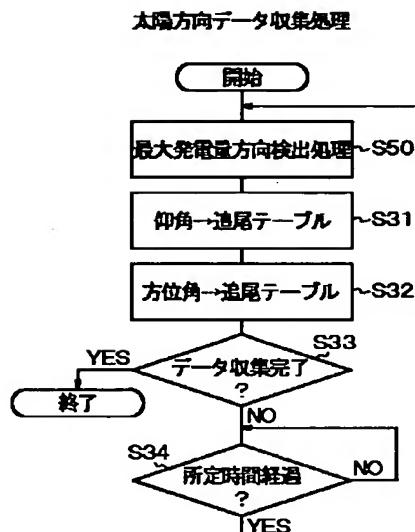
【図7】



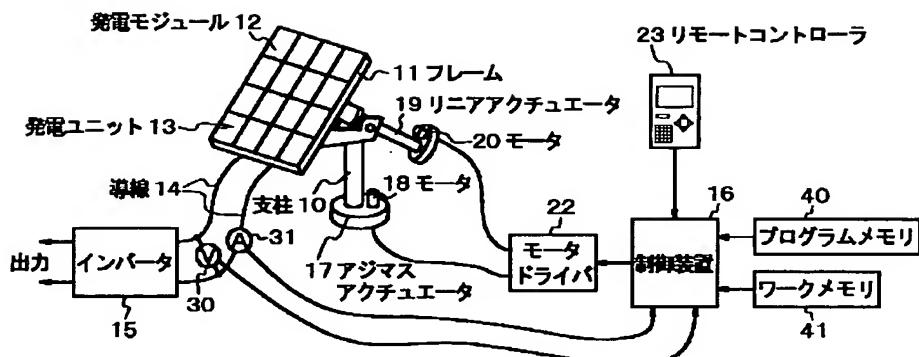
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 相場 裕之

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 5F051 BA05 JA10 KA10

5H303 AA30 BB03 BB08 BB14 CC02
DD03 DD26 EE03 EE07 FF04

(72)発明者 佐貫 光洋

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

GG11 GG25 HH01 HH07 LL02

QQ09

5H420 BB03 BB14 CC03 DD03 EB13
EB26 EB39 FF11